CUADERNOS DE APOYO DIDÁCTICO

Hablar, escribir y leer Ciencias naturales



Autora: Hilda Weissmann
Colaboradora: Claudia Serafini






SANTILLANA

CUADERNOS DE APOYO DIDÁCTICO

Hablar, escribir y leer Ciencias naturales

PRIMER
CICLO
PRIMARIA

Autora: Hilda Weissmann
Colaboradora: Claudia Serafini



Weissmann, Hilda
Hablar, escribir y leer ciencias naturales : primer ciclo, primaria / Hilda Weissmann ; aportes de Claudia Serafini. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2014.
48 p. ; 19x13 cm. - (Cuadernos de apoyo didáctico)

ISBN 978-950-46-3966-4

1. Formación Docente. 2. Ciencias Naturales.
CDD 371.1

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

© 2014, EDICIONES SANTILLANA S.A.
Av. Leandro N. Alem 720 (C1001AAP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ISBN: 978-950-46-3966-4
Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723
Impreso en Argentina. *Printed in Argentina*.
Primera edición: noviembre de 2014.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de noviembre de 2014 en, Arcángel Maggio – división libros, Lafayette 1695, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 7

CAPÍTULOS

I. Aprender a hablar ciencia: resumen de una trayectoria 7

II. Hablar y escribir ciencia 13

III. Hablar y escribir ciencia en el Primer ciclo de la escuela primaria 19

IV. Actividades para hablar y escribir ciencia 25

V. Hablar, escuchar, escribir… y también leer ciencia 32

VI. Para seguir pensando… 43

BIBLIOGRAFÍA 46

INTRODUCCIÓN

Este pequeño libro está destinado a docentes de Primer ciclo de la escuela primaria.

En esta oportunidad no hablaremos específicamente del laboratorio, ni de las actividades experimentales o exploratorias ni de los trabajos de campo… Nos proponemos, en cambio, plantear qué puede hacer la escuela para iniciar a los alumnos en el discurso científico o *hablar ciencia.*

CAPÍTULO I

APRENDER A HABLAR CIENCIA: RESUMEN DE UNA TRAYECTORIA

Antes de entrar de lleno en el tema que nos ocupa, puede resultar esclarecedor conocer la secuencia de enfoques y estrategias que a lo largo de los últimos 60 años impregnaron las prácticas docentes, los textos de didáctica de las ciencias, los materiales de apoyo para alumnos y maestros, las propuestas de los diseños curriculares, y cómo llegamos hoy a plantearnos la necesidad de iniciar a los alumnos en el discurso científico o aprender a *hablar ciencia.*

La trayectoria que resumiremos en cuatro etapas nos revela un paisaje poco homogéneo en sus enfoques y en las prácticas. Parte de esta diversidad –al menos en nuestro país– está relacionada con la particularidad de cada nivel educativo y, muy especialmente, con la heterogeneidad de los docentes respecto de sus conocimientos y competencias, con el grado de compromiso profesional y el tipo de vínculos que los equipos docentes establecen en cada escuela. Vínculos que pueden promover proyectos educativos cooperativos –de carácter institucional– o

propuestas individuales diseñadas por cada uno de los maestros o profesores.

A pesar de la heterogeneidad, podemos distinguir a lo largo de estos 60 años una sucesión de enfoques que comenzaron como una inquietud entre los investigadores en didáctica de las ciencias, entre los formadores y autores de textos y, poco a poco, llegaron a las aulas.

PRIMERA ETAPA

Hasta fines de los años 50 e inicios de los 60, la enseñanza de las ciencias se apoyaba, fundamentalmente, en estrategias basadas en un modelo de enseñanza verbalista, memorístico y repetitivo, centrado en la transmisión de conocimientos ordenados de acuerdo con lo que se entendía era la lógica de la disciplina. Solo en ocasiones eran ratificados por la mostración de algún experimento, a menudo realizado por el docente, con el propósito de proporcionar evidencias empíricas que los reforzaran. La idea subyacente sobre la adquisición del conocimiento era la de un empirismo ingenuo según el cual el conocimiento es simplemente una huella de la realidad que se almacena en la memoria. Cuanto más repitiera y memorizara el alumno, mejor aprendería.

Simultáneamente, algunos jardines de infantes y escuelas primarias, herederas de la *escuela nueva*, centraban el aprendizaje de las ciencias a través de lo que llamaban "experiencias directas". Entre nosotros fue paradigmático el proyecto de la Escuela Serena en Rosario (entre 1935 y 1950), de las hermanas Olga y Leticia Cossettini, quienes junto a los principios de la escuela nueva recibían la influencia del pragmatismo y el neopositivismo que ponían de relieve el carácter activo y no solo contemplativo de la enseñanza de las ciencias donde la observación directa y la experimentación eran prácticas habituales.

En el año 1959 se publica en castellano la primera versión del *Manual de la UNESCO para la Enseñanza de las Ciencias*. Para

muchos maestros que no formaban parte de aquellas escuelas progresistas, fue su primer acercamiento a la enseñanza experimental de las ciencias. Encontraban actividades sencillas, factibles de realizar por cualquier maestro y cualquier alumno, centradas en la construcción y utilización de artilugios más que en la construcción de saberes.

Por aquel entonces, algunos autores nacionales publicaban manuales orientados por un activismo manipulativo (lo que hoy llamaríamos actividades de efectuación), más preocupados en el *hacer* que en el *pensar*. Las actividades eran secuencias cerradas de procedimientos estrictamente pautados.

SEGUNDA ETAPA

En la década de los 60 la comunidad científica europea y de América del Norte veía con preocupación el analfabetismo científico de la población adulta y juvenil. Asimismo consideraba que el propósito de la enseñanza de la ciencia no se limitaba a ofrecer una visión del mundo cada vez más acertada y completa, sino a evitar la manipulación de opinión de unos sectores de la población por sobre otros supuestamente mejor informados y brindar las herramientas necesarias para asumir una ciudadanía responsable. Este fue el origen de muchos de los proyectos[1] que en los años 60 y 70 se desarrollaron primero para la escuela media y luego para la enseñanza infantil y primaria. Se basaron, fundamentalmente, en considerar la estructura de las ciencias y la enseñanza del método científico como el centro sobre el cual debía girar el cambio curricular. En consecuencia, los planes de estudio se centraron en el aprendizaje de un extenso repertorio de habilidades y procedimientos *científicos*, instrumentos considerados como imprescindibles para comprender el mundo natural.

1. Por ejemplo el Proyecto NUFFIELD, Ciencia combinada para la escuela intermedia, y el SCIENCE 5/13 en el Reino Unido o el PSCC, CHEM STUDY, PROJECT PHISICS, SCIENCE – A PROCESS APPROACH o el SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*) en Estados Unidos.

Este modelo de enseñanza se denominó *método del descubrimiento*, ya que intentaba que el alumno, a la manera del científico, produjera su propio conocimiento en lugar de recibirlo ya elaborado. El propósito era acercar al estudiante a la actividad científica como modo de superar las deficiencias de la enseñanza tradicional transmisiva, apoyándose en las ideas de la psicología del aprendizaje, que insistía en la importancia de un aprendizaje activo, acentuando el valor motivacional de la experiencia directa en el *descubrir por sí mismos*.

TERCERA ETAPA

Los estudios realizados a fines de los años 70 y en la década de los 80 con alumnos implicados en aquellos proyectos demostraron que, de esta manera, los alumnos no aprendieron más conceptos científicos y sí muy pocas destrezas en la metodología de las ciencias. Esto dio lugar a una amplísima producción sobre el papel que desempeñan los llamados *preconceptos* o *teorías alternativas* a la hora de aprender ciencias. Una gran parte de esas investigaciones fueron de carácter descriptivo.

Simultáneamente, crecía y se afianzaba una reflexión teórica que abarcó temáticas como: el modelo constructivista del aprendizaje, la idea de conflicto cognitivo y sociocognitivo, el cambio conceptual, el aprendizaje significativo opuesto al memorístico y las críticas a los enfoques inductivistas y al hecho de haber asimilado el concepto de "actividad" al de "acción efectiva". Se plantearon propuestas de enseñanza de la ciencia escolar asociadas con diversos enfoques epistemológicos, se enfatizó la importancia de una enseñanza de las ciencias contextualizada en contra de una ciencia anónima y ahistórica. El interés por ampliar el enfoque de las ciencias incluyendo su relación con la tecnología y sus implicaciones sociales dio lugar al movimiento *Ciencia, Tecnología y Sociedad* (CTS).

Si bien en nuestro país la *enseñanza por descubrimiento* tuvo escasa repercusión, las críticas al método del descubrimiento

fueron llegando, incluso a escuelas que mantenían modelos transmisivos.

CUARTA ETAPA

Efectivamente, el enfoque constructivista del aprendizaje llegó a las escuelas en la década de los 90 de la mano de los primeros diseños curriculares de la democracia y de los programas de formación permanente: cursos, talleres, asesoramientos.

En relación con la enseñanza de las ciencias naturales, uno de los principales aportes durante ese período fue ayudar a reconocer la diferencia entre el conocimiento que construimos sobre el mundo natural a partir de la interacción con los objetos y fenómenos del entorno, y la ciencia que se enseña en la escuela y la ciencia de los científicos.

Las personas percibimos el mundo natural a través de los sentidos y lo interpretamos y compartimos mediante el lenguaje. Compartimos tanto los hechos percibidos como su interpretación, y así se va construyendo un conocimiento común que se transmite a las nuevas generaciones, no tanto a través de procesos intencionados (como sucede en la escuela) sino sobre todo a través de la interacción con el ambiente circundante constituido por hechos del mundo natural, pero también por las interpretaciones del grupo social en el cual crece el individuo.

Al mismo tiempo, algunos hombres y mujeres se dedican a la elaboración de *modelos interpretativos* que pretenden explicar cómo funciona el mundo y predecir comportamientos futuros. Es lo que llamamos el *conocimiento científico*.[2]

Finalmente, la *ciencia escolar* implica establecer puentes entre el conocimiento tal como lo *hacen público* quienes lo han construido, es decir, los científicos, y aquel que pueden construir o, mejor aun, reconstruir los alumnos. Este planteamiento llamado

2. Weissmann, 2014. Ver bibliografía.

transposición didáctica entiende que un contenido de enseñanza no se limita a la reducción regresiva del saber académico correspondiente, sino que supone una reelaboración original.

Para que la ciencia escolar sea realmente significativa para los alumnos, es preciso que ellos aporten al trabajo del aula su propia manera de ver el mundo, sus propias razones y explicaciones, de modo que vayan evolucionando y se aproximen al saber de los científicos. Cuando decimos el trabajo del aula, nos referimos a las muy diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que sugiere el diseño curricular de cada etapa y nivel, los libros de texto con sus orientaciones didácticas y las prácticas que introducen los propios docentes: actividades exploratorias, experimentales, de observación, salidas de campo, lecturas…

En la última década comienza a plantearse la necesidad de iniciar a los alumnos en el discurso científico o a *hablar ciencia*.

Hablar ciencia, que no significa simplemente hablar *acerca de* la ciencia. Significa *hacer* ciencia a través del lenguaje o mejor aun, de los lenguajes. Significa: observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, hipotetizar, teorizar, cuestionar, desafiar, argumentar, diseñar experimentos, seguir procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, informar, escribir, leer, y enseñar en y a través del lenguaje de la ciencia.

Esta perspectiva contempla un segundo aspecto que nace de considerar que la construcción de conocimientos no es un proceso individual sino un proceso social. Por eso pone también el énfasis en los procesos interactivos (entre el educador y los alumnos y entre los alumnos entre sí) y en la construcción y negociación discursiva de significados compartidos.

ANTECEDENTES SOBRE EL APRENDER A HABLAR CIENCIA

La difusión de este enfoque se inicia en nuestro país con la divulgación de textos de origen anglosajón, en especial el libro

de Jay Lemke *Aprender a hablar ciencia*,[3] que se publica en el año 1997, y posteriormente los trabajos de Jon Ogborn, C. Sutton, entre otros.[4] En nuestro país destacamos los estudios de Espinoza, Casamajor y Pitton.[5]

Estas líneas de investigación y las consecuentes sugerencias innovadoras están fundamentalmente orientadas hacia la enseñanza secundaria. Pero como suele suceder cada vez que la comunidad educativa halla que un nuevo enfoque resulta potencialmente atractivo y prometedor, observamos cómo de la apropiación de esta propuesta fueron naciendo adaptaciones para los niños que cursan la primaria y también para los más pequeños de jardín de infantes.

Se han publicado algunas innovaciones utilizando los cuentos, el movimiento o la expresión musical como medio de aprendizaje de las ciencias en la educación infantil. No son aún experiencias de las que se puedan inferir conclusiones significativas.

CAPÍTULO II

HABLAR Y ESCRIBIR CIENCIA

Hablar y escribir son acciones fundamentales en el proceso de aprendizaje; constituyen una manera de poner orden en nuestras ideas. Ayudan a darles sentido y relacionarlas. El lenguaje es una herramienta para el pensamiento.[6]

Hablar con otros supone hablar a otros y escucharlos, dialogar, ponerse en el lugar del otro para debatir, refutar o acordar con sus ideas. Hablar a otro que posea una buena actitud de

3. Ver bibliografía.
4. Ídem.
5. Ídem.
6. Martín-Díaz, M. J. Ver bibliografía.

oyente le exige al hablante ser suficientemente claro, conciso y capaz de justificar sus afirmaciones.

Algo similar nos ocurre a los docentes cuando enseñamos, es decir, cuando generamos, en un proceso interactivo, un auténtico diálogo con los alumnos. La autoexigencia por lograr una verdadera comunicación ayuda a precisar y clarificar las ideas que estamos exponiendo. Lo mismo le sucede al alumno cuando responde, dialoga, explica o argumenta, entre pares o con el adulto.

Cuando el contenido del diálogo es complejo, podemos percibir que algunos alumnos, aquellos que están profundamente comprometidos con dicho diálogo, plantean algo que suena como una pregunta. Decimos "suena" porque el tono es interrogativo. Sin embargo, si prestamos atención al contenido, veremos que en realidad está diciendo: "confirmame si esto que digo (que afirmo o que pienso) es correcto". Somos conscientes de haber comprendido un concepto solo si lo hemos podido explicar.

Escribir es reproducir el mismo mecanismo, solo que el diálogo es con uno mismo y el intermediario es el lenguaje escrito o gráfico.

Para que los alumnos aprendan ciencia y sepan utilizar sus conocimientos científicos en distintos contextos y situaciones, es absolutamente imprescindible que "hablen y escriban" ciencia. Por eso los docentes deben ofrecer espacios para que los alumnos hablen y escriban sobre sus conocimientos, si aspiran a que vayan comprendiendo –progresivamente– el mundo de la ciencia. Escribir y también dibujar; decía al respecto Einstein: *"Si no puedo dibujarlo, es que no lo entiendo".*

¿Cómo se aprende? Lemke dice que del mismo modo que se aprende a hablar otro idioma: hablándolo, practicándolo.

El proceso de construcción del conocimiento científico comporta pasar de un lenguaje personal, impreciso y con expresiones propias del conocimiento común, a ser capaces de utilizar el lenguaje de la ciencia. En un contexto cotidiano se puede hablar de

“enfriarse”, mientras que en el contexto científico esta expresión carece de sentido y se tendría que hablar de “transferir energía en forma de calor de nuestro cuerpo al exterior”.

Por ello, hablar ciencia supone aprender un nuevo vocabulario, es decir, nuevas palabras, y aprender una nueva semántica, siendo capaz de formar frases con sentido y pudiendo utilizarlas en contextos diferentes. Pero nos equivocaríamos si pensáramos que solo se trata de incorporar un vocabulario nuevo y preciso. Las palabras únicamente tienen sentido si expresan una idea, por lo que en la enseñanza de la ciencia no se puede separar un aprendizaje del otro ni suponer que nos apropiamos de las ideas tan solo nombrándolas.

LENGUAJE Y CONTEXTO

Uno de los nuevos aprendizajes que iniciará el alumnado es aprender a reconocer que tanto el vocabulario como las estructuras lingüísticas deben ser coherentes con el propósito comunicativo del texto.

El siguiente relato es por demás explícito para entender en qué difiere el hablar o redactar un relato fantástico, un poema, un informe sobre la biodiversidad observada en un parque cercano o la explicación acerca de la contaminación de un riachuelo que hemos leído en el libro de texto.

El incendio del Palacio Folena[7]

Siendo yo director de un diario, recuerdo que una noche escuché en la radio que había estallado un incendio. Inmediatamente llamé al ordenanza.

–Llame al redactor de incendios, ¡es urgente!

7. Adaptación del texto de Achile Campanille. Versión de Gerardo Cirianni. Fuente: *Proyecto “BAM un recurso para apoyar el Trayecto Formativo del Docente”*. México. Secretaría de Educación de Chihuahua, PNL, 2007.

Me indicó que no estaba. Esclavo de su reloj, el redactor de incendios se iba a su casa puntualmente a las diez, aunque el mundo se hundiera. ¡Peor para los incendios que ocurrieran fuera de su horario!

–Bueno, llame entonces al redactor especializado en catástrofes.

–Está enfermo.

–Pues ¿quién está en la redacción?

–La cronista de sociales.

–Vaya, qué bien, llámela.

Un minuto después se presentó la cronista de sociales.

–¡Rápido! –le dije-. Vaya a escribirme un informe sobre el incendio del Palacio Folena.

–¡Pero señor, yo soy la cronista de sociales!

–¡No hay pero que valga! No tengo a nadie más a quien mandar.

–No sabría por dónde empezar.

–Escriba lo que vea ¿o no tiene ojos? Rápido, tómese un taxi.

La periodista se fue. Este es el artículo que apareció al día siguiente:

"Un resplandor de luces y de centelleos, un inolvidable torbellino de desnudeces sonrosadas, tal es el espectáculo que el mundo elegante ofrece de vez en cuando al monóculo fatigado del cronista. Ayer por la noche un grandioso, un inolvidable incendio, en el que participaron todos los moradores de la lujosa mansión, tuvo lugar en los suntuosos salones del Palacio Folena.

Entre los asistentes pudimos apreciar a los del cuerpo de bomberos en su totalidad, calzado con sencillos zapatos varoniles y un salto de cama velando sus formas esculturales. El conde embutido en unos calzoncillos largos que le ajustaban los tobillos. Tuvimos oportunidad de admirar a la condesita en un delicioso pijama rosa y a su institutriz en camisón azul. Fueron también parte destacada del evento el portero del Palacio Folena, rodeado de su familia, así como algunos porteros de los edificios adyacentes. Suplicamos nos perdonen por no publicar sus nombres, debido a la falta de espacio. Muchas damas destacadas, así como también gran surtido de pantuflas. El incendio se prolongó hasta el alba en medio de la mayor animación. Solo entonces se retiraron los bomberos y el resto de la concurrencia, llevándose el recuerdo imperecedero del hermoso espectáculo que, estamos bien seguros, la tradicional cortesía de los condes Folena procurará renovar pronto para la satisfacción de todos sus amigos".

Con ejemplos como este o similares, los alumnos podrán analizar qué sucede cuando empleamos al escribir o al hablar un lenguaje inadecuado a nuestro propósito comunicativo y qué ocurre con nuestro interlocutor cuando el mensaje que le enviamos está expresado inapropiadamente.

Para reflexionar sobre estos aspectos, una docente propuso a sus alumnos una actividad[8] que consistía en describir una misma situación, en este caso, "el atardecer", redactada por un poeta, un astrónomo y un empleado que regresa a casa después de un largo día de trabajo.

Cuando los autores que hemos citado como referentes se refieren a la necesidad de aprender a *hablar ciencia*, están pensando en la construcción, o mejor aun en la reconstrucción, de **conocimientos científicos**, tales como: conceptos, modelos, teorías, técnicas, procesos, métodos y también valores, actitudes, etcétera.

8. Actividad inspirada en el artículo "Hablar, leer y escribir para aprender ciencia", de N. Sanmartí (2007). Ver bibliografía.

Dicho proceso constructivo supone el desarrollo de una serie de **habilidades cognitivas**, como son: analizar, comparar, clasificar, identificar, ordenar, formalizar, hipotetizar, interpretar, inferir, deducir, relacionar, transferir, organizar, jerarquizar, valorar, ajustar... Estas habilidades posibilitan y se concretan en **habilidades cognitivo-lingüísticas** que a su vez –en un proceso de influencia recíproca– desarrollan habilidades cognitivas. Algunas de las habilidades cognitivo-lingüísticas son: enumerar, describir, definir, resumir, explicar, justificar, argumentar, demostrar...

Resulta evidente que estas habilidades deben ser enseñadas y aprendidas. Parece obvio, pero es más frecuente de lo esperado, que los profesores de ciencias naturales –en especial en la escuela secundaria– evalúen estas habilidades sin haber dedicado tiempo y esfuerzo a su enseñanza. Es preciso desarrollar las habilidades cognitivo-lingüísticas, para lo cual se deben crear situaciones didácticas que propongan la elaboración de producciones orales y escritas, y, de manera progresiva, ayudar a hacer consciente al alumnado de los procesos que están movilizando y de su control, lo que implica realizar un proceso de autorregulación de sus propias producciones (Jorba, 1998).

Recordemos que la *autorregulación* consiste en tomar conciencia de las modificaciones que uno mismo debe hacer en las estrategias de aprendizaje que utiliza para lograr un objetivo propuesto y luego, en función de los resultados, poder actuar en consecuencia. En el proceso de autorregulación también observamos la íntima relación entre pensamiento y lenguaje.

Por otra parte, en el marco de las teorías constructivistas que conciben el aprendizaje como una construcción personal mediada por la interacción con los otros actores del hecho educativo, es decir, como una construcción conjunta que comporta –entre otros aspectos– la negociación de significados, la comunicación desempeña un papel central. En esta misma línea, Osborne (2010) presenta una revisión sobre el papel del debate y la argumentación en el aprendizaje de la ciencia, y concluye que los diálogos entre alumnos mejoran la profundidad de su pensamiento y su propio aprendizaje.

CAPÍTULO III

HABLAR Y ESCRIBIR CIENCIA EN EL PRIMER CICLO DE LA ESCUELA PRIMARIA

Como ya hemos mencionado, la mayor parte de los estudios sobre los propósitos de *aprender a hablar ciencia* se refieren a alumnos de enseñanza secundaria. Es en esta etapa educativa donde claramente hay una intencionalidad de centrar el aprendizaje en los modelos que la comunidad científica ha elaborado para explicar cómo funciona el mundo y predecir comportamientos futuros. Por eso no nos sorprende cuando parte de esta enseñanza es ayudar a pasar de un lenguaje personal a utilizar el lenguaje propio de la ciencia.

Cuando programamos la enseñanza dirigida a chicos de primeros grados de la escuela primaria, el enfoque y los propósitos difieren.

En estas edades, buena parte de los contenidos se refieren a entender *cómo funciona el mundo.* El propósito, en lo que a las ciencias naturales corresponde, es brindar al alumnado herramientas para indagar, organizar, establecer relaciones y elaborar generalizaciones de tipo descriptivo sobre los objetos y fenómenos de la naturaleza. Los docentes proponen actividades que ayuden a responder: ¿cómo es…?, ¿cuál es su estructura…?, ¿qué partes la componen…?, ¿cuáles son sus características y sus propiedades…?, ¿en qué se parecen y en qué se distinguen?, ¿qué cambios experimenta…?, ¿qué cambia y qué no cambia…?, ¿cómo interactúa con…?, ¿qué pasa si…?, ¿por qué pensás que sucede…?

La observación espontánea, la observación dirigida, focalizada y sistemática, la exploración, la actividad experimental, entre otras actividades, se verá acompañada del lenguaje que, al igual que con los alumnos mayores, es el vehículo

para informarse, reflexionar, comunicar los nuevos saberes… poniendo en juego las habilidades cognitivo-lingüísticas que van aprendiendo.

Explorar o realizar experimentos es importante pero no es suficiente. Es necesario ayudar a los chicos a correlacionar experiencia y lenguaje. Hablar sobre lo que se está haciendo o decir qué está sucediendo mientras se mira, no es un puro ejercicio lingüístico, es un paso importante hacia la formalización, entendida como la capacidad de dar una forma significativa, reconocible y comunicable de la variedad de fenómenos que suceden.

Hay fenómenos que se ven y fenómenos que se imaginan y que a menudo están estrechamente interconectados. Por ejemplo, puede que no se vean las causas, pero se construyen categorías de causalidad y se dan explicaciones en términos causales. Para poder hacerlo hay que desarrollar potencialidades de pensamiento abstracto e ir más allá de la percepción inmediata, de la experiencia directa hecha en un contexto específico. Veamos un caso concreto.

Los chicos hacen mezclas de agua con tiza, con colorantes en polvo, con café, sal, talco, arena… Hay polvos que "desaparecen" otros que quedan flotando y luego se van abajo, colores que se difunden en el vaso… Pero ¿cómo es que algunas cosas se "deshacen" en el agua y otras no?, ¿cómo será por dentro la mezcla de sal y agua?, ¿y la de tiza y agua? Si las maestras preguntan guiando el pensamiento de los chicos, ellos van expresando interesantes ideas (hipótesis) sobre la estructura interna de los materiales. Modelos de tipo "continuo" se contraponen y se integran a los de tipo "discreto".

La escuela debe ayudar a los chicos a imaginar diversos tipos de relación entre las experiencias, sacándolas de la causalidad con la que se presentan en la vida cotidiana. Pero para hacer evidente y significativo el hilo que conecta las exploraciones y los descubrimientos de la realidad y comenzar a sistematizar los conocimientos, es necesario tanto saber entrar y salir del mundo

concreto como saber entrar y salir del mundo del pensamiento (Arcà, 1995).

El maestro se debe cuestionar, no solo acerca de cuáles son las necesidades más significativas del alumnado involucrado en este proceso sino, y sobre todo, qué habilidades cognitivas puede y debe desarrollar para satisfacerlas.

SOBRE EL APRENDIZAJE Y EL USO DEL VOCABULARIO

Parte del aprendizaje que supone el hablar ciencia incluye la apropiación de un nuevo vocabulario, más preciso que el de uso cotidiano y que –progresivamente– irá acercando a los chicos al vocabulario científico. Usar la palabra correcta o, mejor dicho, usar el término que utiliza la comunidad científica para denominar un fenómeno, no significa necesariamente poseer el concepto al que hace referencia. También puede suceder que los chicos posean una idea muy aproximada a la correcta pero no utilicen el término correcto.

Veamos un par de ejemplos. Cuando los chicos de estas edades discriminan entre "bicho" y "animal", están diferenciando el conjunto de invertebrados del de vertebrados. No es una cuestión de tamaño. Ante la pregunta: ¿y un ratoncito es un bicho o un animal…?, o ¿y el perro recién nacido…? En estos y otros casos similares, dirán que se trata de animales pequeños o cría de animales pero nunca será un bicho. Bicho es la mosca (y cualquier otro insecto), es la araña, es la lombriz… etcétera.

¿Dónde aprendieron esta denominación y cómo lograr que incorporen el término adecuado y para qué?

"Bicho" lo usamos en casa, lo usaban también las maestras en el jardín, aparece en muchos cuentos… y así lo aprendimos. Para construir categorías más amplias y más complejas como la de vertebrado e invertebrado o la de insecto, arácnido, anélido, a los chicos les falta información que irán asimilando a lo largo de su escolaridad a partir de lo que escuchan de sus maestros

y leen en los diversos textos que se les ofrecen. También aprenderán cuando tienen ocasión de hacer una observación directa y sistemática en una salida de campo o en el zoológico o en el Museo de Ciencias Naturales. Y aprenderán finalmente cuando sus docentes los ayuden a analizar y comparar el significado y alcance de un "bicho" con el de un "insecto", por ejemplo.

Mientras tanto, al menos en un comienzo, la maestra podrá utilizar ambos términos como si fueran sinónimos. Cuando lo considere adecuado, podrá preguntar: *¿Qué tengo que mirar para saber si este es o no es un insecto?* Cuando el alumno responda correctamente, agregará: *Ahora que sabés reconocerlo, lo llamaremos insecto en lugar de bicho porque eso ayuda a que quienes te escuchan comprendan qué estás nombrando.*

De este modo, no solamente los chicos aprenderán a usar la categoría que corresponde, también irán comprendiendo que hablar o escribir correctamente no es un hecho arbitrario sino que garantiza una mejor comunicación.

Veamos un segundo ejemplo. Cuando los chicos observan cómo fluye el agua de la jarra cuando llenan el vaso y lo comparan con cómo fluye el aceite o la miel en iguales circunstancias, suelen decir que el aceite y la miel son más "densos" que el agua, confundiendo densidad con viscosidad. Paradójicamente, el aceite es más viscoso que el agua, pero en cambio es menos denso. El agua es más densa que el aceite, por eso si juntamos agua y aceite, este último tiende a quedarse por encima del agua.

Está claro que ambos conceptos son complejos para su comprensión en edades tempranas. En realidad, lo que seguramente hará el docente es ayudarlos a describir ambos fenómenos a través de múltiples experiencias y con materiales diversos como una primera y provisoria aproximación al conocimiento científico de estos conceptos. Esta idea de provisionalidad del conocimiento que muchos docentes explican diciendo: *por el momento llegamos a esta conclusión, en los próximos cursos aprenderemos*

más cosas acerca de…, es a nuestro entender el resultado de una buena negociación.

El docente está además aportando la idea de relatividad de las conclusiones y, frente a aquellos pensamientos y actitudes más dicotómicas (las cosas son buenas o malas, correctas o incorrectas, verdaderas o falsas), pensamos que una actitud docente menos dogmática, que legalice la relatividad del conocimiento, es muy formativa.

Ambos ejemplos dan cuenta de que el aprendizaje del vocabulario tiene sus propias restricciones en función de la complejidad del concepto que expresa.

SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los chicos hablan y se preguntan, escriben y leen sobre contenidos que despiertan sus deseos de saber. El mundo natural y social está lleno de retos que esperan ser analizados y comprendidos, si los chicos tienen en la escuela adultos que les "dan permiso" para desplegar esa curiosidad y dialogar con ese entorno.

Si esto no ocurre, y los chicos deben responder las preguntas o consignas del docente que no tiene en cuenta sus intereses y necesidades, seguramente la riqueza, profundidad y significatividad del aprendizaje y del lenguaje estarán en cuestionamiento.

El placer por comunicarse, el esfuerzo por expresar las ideas con el vocabulario y la estructura lingüística más apropiada también se relacionan estrechamente con un objeto o fenómeno que –por algún motivo– tiene sentido para el alumno. Esto cuenta una maestra que sucedió en su escuela con alumnos de tercer grado:

La semana pasada hicimos una salida a la plaza que está muy cerca de la escuela para disfrutar del otoño, para reconocer

los cambios una vez pasado el verano y aprovechar para recoger semillas, observarlas, compararlas, reconocer aspectos compartidos y diferencias. De vuelta a la escuela, los chicos se organizaron en pequeños grupos para buscar los nombres de los árboles y poder identificar el origen de las semillas. Qué sorpresa nos llevamos, ¡algunos árboles eran de origen sudamericano, pero otros provenían de África, Europa y hasta de Oceanía! Mientras los grupos intercambiaban información, los chicos hacían miles de preguntas: ¿quién los había traído desde tan lejos?, ¿cómo?, ¿por qué? En fin, decidimos investigar cuándo y de qué manera llegaron las semillas desde lugares tan diversos hasta nuestro país, qué características tenía cada una de ellas, de qué manera dichas características contribuían al uso que se le daba a la plaza (aportaban sombra en determinado momento del año), cómo tuvieron tan buena acogida. Aprovecharemos para hacer un proyecto sobre el origen de todos los árboles de la plaza y sus alrededores y sobre su proceso de adaptación. No era exactamente lo que yo había previsto pero sucumbí ante el interés demostrado.

¿CÓMO SE INCREMENTAN Y ENRIQUECEN LA CURIOSIDAD INFANTIL Y EL DESEO DE COMUNICAR?

La respuesta a esta pregunta la hallamos, en parte, en el ejemplo del párrafo anterior que da cuenta de algunas características del **saber hacer** de la docente y de su **saber ser**. Nos referimos a su flexibilidad a la hora de ajustar la programación, plasticidad que nace gracias a su capacidad de escucha y de observación, que ayuda a detectar aquello que tiene sentido para los chicos y chicas.

Esa capacidad también está vinculada con la amplitud y profundidad de conocimientos que el docente posee sobre las ciencias naturales. Cuando el saber del docente es limitado, habrá menos ocasiones en las que estimule en los chicos el deseo de aprender, de hablar, de leer, de escribir ciencia.

Y un último aspecto que incide y queremos destacar se refiere a la escritura. Cuando el docente propone reiteradamente y de manera casi exclusiva que los chicos al escribir:

– realicen todos exactamente la misma tarea (respondan, por ejemplo, el mismo cuestionario, lean todos el mismo texto);

– cuando las preguntas son cerradas y admiten una única y correcta respuesta;

– cuando la búsqueda de nueva información deben hacerla en casa en lugar de realizarla en la escuela;

– cuando las tareas son generalmente individuales;

– cuando es más frecuente tener que hallar respuesta a las preguntas del docente en lugar de formularse las propias dudas (a nivel individual o grupal)…

…entonces sucede que los chicos no tienen necesidad de comunicar, no hay contenidos disponibles para ser debatidos, contrastados, consensuados… No hay ocasión para la reflexión.

Hablar ciencia ha de ser parte significativa del aprendizaje de las ciencias. Son actividades que se integran y entretejen con el aprendizaje conceptual.

CAPÍTULO IV

ACTIVIDADES PARA HABLAR Y ESCRIBIR CIENCIA

El propósito de este capítulo es ofrecer a los docentes de Primer ciclo un repertorio amplio y diverso de actividades que ayuden a construir el conocimiento de la ciencia a través del lenguaje o, mejor aun, de los lenguajes. También se incluyen algunos ejemplos orientativos.

ACTIVIDADES DE EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA, REPRESENTACIÓN GRÁFICA, REPRESENTACIONES MULTIMEDIA Y USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS DIVERSOS

Estas actividades pueden abarcar:

- Redactar hipótesis, informes, registros de observación, narraciones, responder o redactar preguntas, elaborar esquemas de trabajo, listas de cotejo...
- Dar una charla a los demás compañeros del grado o de otros grados o a familiares invitados a algún evento particular.
- Elaborar y aplicar una encuesta. Analizar los resultados y hacer un informe.
- Planificar y realizar una entrevista.
- Utilizar bases de datos.
- Hacer cálculos y mediciones.
- Diseñar tablas, volcar la información y analizar los datos.
- Hacer representaciones estadísticas (por ejemplo: gráficos de barras).
- Realizar o interpretar mapas, planos, esquemas, diseños, bocetos, diagramas…
- Crear presentaciones multimedia (PowerPoint, Keynote, Prezi).
- Hacer fotografías.
- Editar y retocar fotos o imágenes
- Grabar y editar videos.
- Hacer animaciones digitales.
- Grabar sonidos o conversaciones.

- Recopilar y compartir imágenes, videos, sitios web, ideas.
- Participar en un blog de aula o de grupo.
- Escribir, enviar y leer mensajes electrónicos.
- Participar en videoconferencias con otras personas.
- Hacer visitas virtuales (paisajes, museos, fondo marino...).
- Planificar y organizar tareas diversas (agendas, proyectos).

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES QUE SE HALLAN EN LOS LIBROS DE TEXTO, EN OTRAS PUBLICACIONES Y ACTIVIDADES QUE NACEN DE INICIATIVAS QUE SUGIEREN LOS DOCENTES

Educar con el ejemplo

Sorprende el placer con que los alumnos realizan registros de observación y elaboran conclusiones como resultado de exploraciones. Escriben y disfrutan cuando lo comparten con sus compañeros. La maestra relata que ella también suele escribir observaciones de los chicos jugando en el patio, trabajando en grupo, etc. Los alumnos se sorprendieron desde el primer día al verla escribir casi a diario en su "misteriosa" libretita y le piden que lea en voz alta las observaciones y las comentan como parte de la evaluación semanal. Esto es educar con el ejemplo, comenta la propia maestra.

Organizar una agenda

Los chicos construyeron nidos y comederos de madera para pájaros y los colocaron en diferentes lugares del patio. Desde entonces aumentó la cantidad de aves que vienen a visitarlos. Ellos pasan buenos ratos del recreo observándolas. Conseguimos prismáticos. La semana pasada intercambiamos ideas para llevar un registro del comportamiento de las aves. Antes decidieron organizar una agenda con distribución de responsabilidades, días y horarios para llevar el registro.

Registro gráfico: del germinador a la huerta y de la huerta a la mesa

Esta es una actividad prolongada en la que se registran las transformaciones que sufre una semilla en las primeras fases de germinación hasta que llega el momento del trasplante; los cambios que se observan durante el crecimiento en la huerta, la cosecha y las transformaciones en la cocina. La maestra puede decidir que los chicos registren todo el proceso o solo algunas etapas. Se utiliza el dibujo como lenguaje de registro, se pueden agregar flechas y palabras para destacar alguna característica o escrituras al pie del dibujo para señalar un hecho fortuito que, por ejemplo, haya alterado el proceso natural de desarrollo. Estos registros requieren una observación detallada y minuciosa. No se trata solo de mirar, también puede requerirse medir, mirar con lupa, etc. Puede tratarse de una actividad de pequeño o gran grupo en la cual se distribuyen diferentes roles o de un registro individual. En dicho caso, habrá espacios para compartir y ajustar la información.

Registros en tablas sencillas

Los chicos deben registrar cómo se imaginan las sombras de una serie de objetos (un trozo de papel celofán, una tapa plástica, una lámina de cartón y una regla de madera) y en la última columna, después de explorar con una linterna, deben dibujar la forma de la sombra tal como la observaron.

Objeto	*Cómo será la sombra*	*Cómo es la sombra*

Registro fotográfico y video

Los alumnos de segundo grado están estudiando las hormigas, cómo son, qué transportan, cómo caminan en filas, de qué se alimentan… Los chicos no diferencian entre las diversas especies. Según su saber, todas comparten idénticas características y comportamientos. Organizo el material de lectura y gráfico para que comiencen a estudiarlas y se sorprendan al saber que en realidad hay varias especies diferentes. En la salida al parque tuvieron oportunidad de observar, dibujar y hacer fotografías de un tipo particular de hormiga. Filmamos un video de un camino de hormigas transportando hojas, palitos y semillas. Esa documentación se completará con información de textos escritos y de videos, para finalmente realizar una producción escrita sobre las características de las hormigas observadas en el parque.

Esquema de trabajo

Antes de ir al laboratorio, o de experimentar en clase, en el patio o durante una salida, escribimos entre todos un esquema de trabajo. Es un instrumento que ayuda a representar la secuencia de procedimientos que iremos realizando, incluido el registro de datos. Los materiales a usar y algunas indicaciones necesarias para la realización del experimento. Cada pareja o pequeño grupo intercambia ideas y formula sus hipótesis. Al finalizar se redacta un breve informe donde se describe paso a paso cada procedimiento del proceso y se explica qué sucedió.

El siguiente ejemplo es un cuestionario que utilizan maestras de 3.^{er} grado para guiar a los chicos en la elaboración de un esquema de trabajo. La actividad consiste en estudiar qué cantidad de sal se disuelve en un vaso con agua fría y en otro con agua caliente.

Con los más chiquitos, solemos hacer ciencia de la cocina y las recetas que analizamos o escribimos son de algún modo

una manera de introducirlos a la elaboración de esquemas de trabajo.

De acuerdo con lo que hablamos entre todos, contesten las siguientes preguntas. Discutan hasta ponerse de acuerdo antes de escribir las respuestas:

1. ¿Qué vamos a investigar en el laboratorio?

   ___

2. ¿Qué queremos aprender?

   ___

3. Escriban paso a paso cada una de las etapas del experimento.

   ___

4. ¿Qué materiales necesitan para realizarlo?

   ___

5. Completen la siguiente tabla:

Instrumento	*Materiales*	*Cantidad*

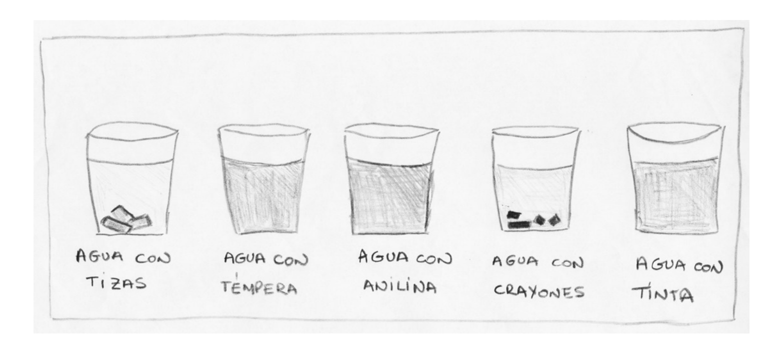
6. ¿Qué cuidados debemos tener al realizar el experimento? ¿Por qué?

   ___

Después de completar estas preguntas vamos a reunirnos para discutir cómo registraremos los datos.

Escribir en el laboratorio

En la actividad experimental “Mezclas, separaciones y cambios en los materiales”, los chicos deben colocar en cada recipiente uno de los materiales indicados y agua. Una vez mezclados, los recipientes quedaron así:



Después de observar qué sucedió con el agua de cada recipiente, el libro de texto plantea una serie de preguntas en las que deben registrar regularidades e hipotetizar acerca de la posibilidad de separar las mezclas.

Búsqueda de información en pequeño grupo y elaboración de informe colectivo

La maestra organiza una biblioteca de aula para la consulta e investigación. Periódicamente, cuando cada pequeño grupo acabó de recoger, analizar y volcar la información en un resumen, en una tabla o respondiendo un cuestionario, el docente organiza una actividad de gran grupo para comparar la información, completarla (cuando corresponda) o corregirla y acabar realizando entre todos un informe. Solemos organizar debates cuando se plantea como tema alguno en el que hay puntos de vista divergentes vinculados –casi siempre– a valores o actitudes de la ciencia: ciencia y salud, ciencia y paz, ciencia y alimentación, rigurosidad en el trabajo (por ejemplo, a la hora de medir), etcétera.

Lectura de fotos y de ilustraciones

Enseñar a los chicos a leer las imágenes de los libros de texto o de divulgación científica implica en primer lugar seleccionar aquellas que refieren al objeto de indagación con máxima fidelidad. En este sentido, las fotografías son las imágenes por excelencia, aunque también las ilustraciones naturalistas son valiosas y no excluyentes. No solo se trata de leer imágenes, los chicos aprenden a tomar fotografías, grabar mini videos y dibujar. El dibujo naturalista es a la expresión plástica lo que el lenguaje de la ciencia es a la lengua expresiva.

CAPÍTULO V

HABLAR, ESCUCHAR, ESCRIBIR… Y TAMBIÉN LEER CIENCIA

Hasta no hace muchos años, asociábamos el hecho de leer y de buscar información a través de la lectura en los libros.

Sin embargo, el acceso a la información puede venir también a propósito de la lectura de carteles en una exposición o en un museo, del prospecto de un medicamento, de la etiqueta de un producto alimenticio o de limpieza, al observar una película o buscar información en Internet.

Cada medio presenta sus restricciones en términos de facilidades y obstáculos. Hoy, el avance tecnológico (de herramientas y programas) y la facilidad para acceder a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) amplía la perspectiva y reconoce la necesidad de enseñar y aprender ciertas competencias que no parecían fundamentales cuando solo disponíamos de libros en papel. Las TIC poseen algunas características que les son propias y que inciden fuertemente en el proceso de incorporación de la información. Por nombrar solo dos, las TIC ofrecen

información *instantánea* sobre un hecho, mientras que el libro de papel puede demorar meses o años en publicarlo. Lo instantáneo permite actualizar velozmente un error o llenar la falta de información, pero también restringe los tiempos necesarios para su autentificación.

En segundo lugar, las TIC se caracterizan por la *interactividad*, hecho que genera el acceso inmediato a una cantidad inconmensurable de información proveniente de fuentes de muy diverso origen y confiabilidad.

¿Cómo saber si la información es correcta?, ¿cómo saber si es auténtica la autoría que se le asigna?

Mientras me dedicaba a organizar mis ideas para este cuaderno de apoyo didáctico, apareció en una red social de Internet un mensaje ilustrado con la página del mes de agosto de 2014 proveniente de un calendario. El texto destacaba que ese agosto contenía 5 viernes, 5 sábados y 5 domingos, hecho que solo se repite cada 823 años. Prometía que, de reenviar el mensaje a 4 personas, mi fortuna se vería incrementada en un monto nada despreciable. Suelo ser cuidadosa, analítica e incrédula ante ese tipo de información, sin embargo no dudé de su veracidad por dos motivos: allí estaba el almanaque "en vivo", y además lo enviaba una persona conocida y confiable. En un par de horas, apareció en la misma red social la siguiente respuesta (de un desconocido):

El calendario gregoriano, por el que nos regimos actualmente, entró en vigor en 1582, es decir, hace solo 430 años. Si este fenómeno ocurre solo cada 823 años, esta sería la primera vez que lo presenciaríamos, al menos con las características de nuestro calendario tal como lo conocemos.

Ahora bien… ¿Es la primera vez que tenemos un mes con 5 fines de semana? A pesar de lo que nos dicen estas cadenas, este fenómeno es mucho más común de lo que parece. Basta con que un mes de 31 días comience un día viernes para tener este "raro" fenómeno. Si hojeamos calendarios anteriores, vemos que ocurrió en marzo de 2013, julio de 2011, octubre de 2010, etc. Con respecto

a la conjunción exacta de 5 fines de semana en el mes de agosto, no tendremos que esperar otros 823 años, basta con aguardar hasta el 2025 para volver a ver un mes veraniego con 5 viernes, 5 sábados y 5 domingos. A diferencia de muchos otros mitos que circulan por Internet, con este solo basta hojear calendarios anteriores para darnos cuenta de que algo no camina del todo bien en esta mágica coincidencia.

Dos veces no caería en la misma trampa, así que sin dudarlo verifiqué cada una de las afirmaciones de este segundo texto, hecho que completé en pocos minutos, tantos como me hubiera llevado hacerlo con la primera lectura. Si bien el episodio era intrascendente, daba cuenta de la presión que ejerce un medio, un formato, una diagramación, un nombre… Si esto le sucede a un adulto incrédulo, de más está decir los riesgos y advertencias y competencias que deben dominar niños de corta edad. Por eso, en parte destacamos como valiosos aquellos recursos que permiten relecturas, hacer predicciones y regresar a la lectura de párrafos anteriores para su verificación, detener la lectura para hacer una averiguación y retornar a ella…; si bien estas inquietudes son relevantes para el docente, no profundizaremos en ellas ya que nuestra inquietud se centra en entender qué significa **leer ciencia** para niños de los primeros años de la escuela primaria y el papel que –al respecto– desempeñan los docentes.

A la hora de construir conocimientos de las ciencias naturales, los chicos debieran poder acceder a la lectura de textos cuya función sea informar acerca de *cómo es el mundo real o el mundo posible y ayudarlos a identificar o caracterizar los sujetos y sucesos que constituyen el referente.*

Son textos que suelen estar organizados en torno a una idea, a un contexto, una época, una persona u otro ser vivo o un tema específico de carácter científico, tecnológico, histórico, etcétera.

Se los suele llamar textos **informativos**, de **conocimiento**, de **divulgación** o de **no ficción**.

Complementariamente los chicos pueden acceder a la lectura de los llamados libros de **ficción**, **literarios** o **recreativos** que llevan al lector a mundos imaginarios, fantásticos, mágicos, donde todo es posible y donde todas las reglas y principios del mundo real pueden ser transgredidos. El único límite es la capacidad creativa del autor y la complicidad que llega a establecer con el lector. La intencionalidad de un texto literario o de ficción es estética, transmite emociones, estimula la fantasía y la imaginación de los lectores. El autor emplea todos los recursos que ofrece la lengua, con la mayor libertad y originalidad, para crear belleza. Recurre a todas las potencialidades del sistema lingüístico para producir un mensaje artístico, una obra de arte. La interpretación del texto literario obliga al lector a desentrañar el alcance y la significación de los distintos recursos que utiliza el autor, por ejemplo, metáforas, comparaciones, etcétera.

Los libros informativos funcionan de manera diferente de los de ficción (Garralón, 2013). Son complejos en su diseño y contenido y le exigen al lector nuevas estrategias de lectura. Los autores de no ficción también utilizan recursos lingüísticos diversos para adecuar la información, muchas veces compleja y abstracta, a la capacidad de comprensión de sus lectores.

Veamos un ejemplo. Los editores de una revista de divulgación científica para niños que se edita en Brasil[9] (Massarani, 1999) decidieron reunir algunas de las cartas enviadas por Einstein en respuesta a niños que le escribían y en las que él intentaba transmitirles cómo concebía la ciencia. En una de las cartas se puede observar la presencia de *analogías*. He aquí un fragmento de ella:

El telégrafo con hilo es una especie de gato muy, muy largo. Si das un tirón a su cola en Nueva York, su cabeza, que está en Los Ángeles, maúlla. ¿Entendiste? Una radio opera exactamente de la

9. *Ciência Hoje das Crianças*. Aprovechamos para anunciar que la revista *Ciencia Hoy*, que se edita en la Argentina, está a punto de lanzar una publicación de divulgación científica que se llamará: *Chicos*.

misma manera: tú envías señales desde aquí y ellos las reciben desde lejos. La única diferencia es que, en este caso, no hay un gato.

CUENTO O DIVULGACIÓN: ¿QUÉ LECTURA TE ATRAPA MÁS?

Un libro informativo puede cautivar al lector y proporcionar tanto placer como un texto literario, y debe ser una invitación a saber más.

Por eso –en nuestra opinión– la ficción y la no ficción son propuestas de lectura complementarias y no opuestas. Decía Umberto Eco (2002) en la conferencia inaugural de un congreso de editores, recordando la importancia de haber tenido lecturas muy diversas: "[…] *forman parte de mi vida peripecias no novelescas, historias de dinosaurios, la manera en que Madame Curie descubrió el radio, algunas preguntas milenarias sobre el mundo*, *la vida y la muerte*".

CRITERIOS A LA HORA DE ELEGIR UN TEXTO INFORMATIVO

Hay ciertas características que definen a un buen libro informativo y que el docente debiera tener en cuenta cuando elige un texto para ayudar al alumnado a una mejor, más amplia o más profunda comprensión del objeto de estudio. Veamos algunas de las *principales características* a la hora de elegir un *texto de no ficción:*

– Ofrece información precisa, fiable y rigurosa. ¿Cómo saberlo? Por el prestigio de su autor o editor, por la institución que lo avala o recomienda, porque el texto cita la fuente cada vez que es posible o explicita que se trata de una opinión o creencia sin una base empírica o fundamento científico. En la actualidad es frecuente que los buenos libros de divulgación sean creaciones de equipo en las que intervienen: científicos, educadores, divulgadores, diseñadores, etcétera.

- Compara perspectivas que ayudan al lector a forjarse una opinión personal o su propio punto de vista.

- Genera un sentimiento de asombro y fascinación que deriva en la formulación de una y mil nuevas preguntas. Algunas de sus respuestas estarán en el texto, pero otras serán el inicio de una búsqueda personal.

- Muestra cómo una misma pregunta puede dar lugar a respuestas muy diversas en función de determinadas perspectivas o puntos de vista.

- Desarrolla el pensamiento crítico, no dogmático, que anima a discutir, rebatir, buscar nueva información que ayude a forjarse su propio punto de vista.

- Muestra que los avances científicos y tecnológicos no son "buenos" o "malos" *per se*, ya que su uso o aplicación es lo que definirá si han dado lugar a una catástrofe o a todo lo contrario.

- Ubica históricamente un acontecimiento o descubrimiento y el contexto social/cultural del momento.

- Destaca la importancia del trabajo grupal y pluridisciplinar de los investigadores científicos.

- No se centra exclusivamente en describir el producto del descubrimiento; manifiesta interés por transmitir el proceso gracias al cual se arribó a ese resultado, sus logros, las dificultades, los errores y cómo se superaron.

- No solo contiene palabras, también gráficos, tablas, imágenes, dibujos, fotografías…, por lo que los chicos han de ser competentes para interpretarlos y utilizarlos debidamente y los docentes deberán garantizar que la enseñanza de la lectura incluya el acceso a otros códigos y no solo al alfabético.

- No solo expone datos, también describe, argumenta, compara y establece analogías, en ocasiones remite a un glosario

que los chicos deben saber utilizar. Un buen libro informativo puede ser una excelente herramienta para ampliar el vocabulario. Con frecuencia, la búsqueda del significado de determinadas palabras, o la comprensión de un concepto o de un proceso se ve facilitada por la inclusión de imágenes, tablas, diagramas, etcétera.

– Un buen texto invita al diálogo, a la socialización, al intercambio de impresiones. En este aspecto, el rol del adulto es fundamental a la hora de ofrecer libros y recursos que promuevan el debate, la reflexión y la opinión argumentada.

¿LECTURA AUTÓNOMA O LECTURA ACOMPAÑADA?

La autonomía del lector de un texto de divulgación científica dependerá de su edad, del interés manifiesto, de su competencia lectora, de la calidad del texto y de su edición.

En ocasiones, los niños requieren la ayuda de un mediador adulto (un familiar, un docente, un bibliotecario…) o –por qué no– de un hermano mayor o un compañero de un curso superior. El mediador tiene como tarea elegir el texto, animar a la lectura o ayudar a interpretarlo. En cualquier caso, un rasgo insoslayable de cualquier mediador que aspira a tener éxito en su función es ser –él mismo– un lector apasionado capaz de contagiar esa pasión. Ninguna estrategia para animar a la lectura será productiva si el mediador no siente el placer que representa: saber más.

Porque saber más o comprender mejor ha de ser aquello que da sentido a la lectura, lo que motiva al lector. No lo es en cambio contestar preguntas que se formuló el adulto pero que no constituyen incógnitas para el propio niño.

Animar a la lectura es encontrar el texto adecuado y ofrecerlo en el momento preciso. Un buen mediador ha de encontrarlo ayudando al joven lector a responder sus propios interrogantes, a buscar nuevas vías de respuesta (encarando actividades de

observación, de experimentación, de exploración…), o buscando nueva información en otros textos de igual o diferente formato.

LOS LIBROS DE DIVULGACIÓN EN LA ESCUELA

Con frecuencia los docentes de Primer ciclo encuentran conveniente complementar la lectura de los libros de texto (manuales) de ciencias naturales con libros de divulgación. Los libros de texto, por las características que les son propias, contienen información breve y concisa, que es a la vez la misma para todos los niños y niñas del grupo. Mientras el manual ofrece una guía orientativa de la secuencia de contenidos y tareas, con textos informativos referidos solo al objeto de indagación, los libros de divulgación podrán ampliar unos y otros. La amplitud y profundidad, la diversificación de temas y actividades dependerán en buena medida del espíritu que el docente desee imprimir a su grupo.

La lectura puede abarcar:

– Búsqueda de información en libros y revistas de divulgación, libros de texto, diccionarios, enciclopedias, Internet…

– Lectura de documentos, artículos, libros. La lectura puede ser silenciosa e individual, puede el docente leer en voz alta mientras los chicos escuchan (preferentemente lee a un pequeño grupo para garantizar una mayor concentración e interacción). La lectura en voz alta permite al docente seleccionar los párrafos más adecuados, aclarar dudas, intercalar preguntas, dialogar, mostrar una imagen para ayudar a una mejor comprensión… El docente puede realizar una breve lectura inicial (*Los insectos*) y posteriormente los chicos se dividen en pequeños grupos monográficos para profundizar: la mosca, la abeja, el mosquito…

– Búsqueda, consulta, análisis de fotografías, dibujos, videos y películas, ilustraciones, mapas, obras de arte, diagramas, esquemas, tablas...

Recordemos que también se puede motivar a los chicos y chicas a que lleven a casa, desde la escuela, textos de divulgación, en especial cuando se trata de familias que no suelen tener este tipo de materiales. Es frecuente que esos textos sean recibidos con sumo interés, en particular cuando abordan contenidos vinculados a circunstancias, necesidades o actividades específicas del grupo familiar, por ejemplo: textos sobre salud o nacimiento de un bebé, relacionados con la gestión de una huerta familiar, sobre plagas, ideas para el aprovechamiento del agua de lluvia, etcétera.

¿CÓMO LLEGAN LOS CHICOS A BUSCAR, LEER, ANALIZAR… LA INFORMACIÓN?

Veamos algunos ejemplos:

- Forma parte de una de las primeras etapas de un trabajo por proyectos. Los chicos se han preguntado qué información tienen y cuál necesitan: buscan, consultan, leen…

- La maestra indagó acerca de las teorías alternativas –relativas a un tema concreto– y ahora sugiere documentarse para ratificar o ajustar esas ideas.

- Un experimento, una actividad de campo… genera dudas, discusiones y los chicos quieren saber más.

- Antes de dar inicio a una unidad, de observar un video o de organizar una salida de campo los chicos necesitan recabar información.

Todas estas opciones pueden haber surgido de manera espontánea por parte del grupo o haber sido sugeridas por la docente. Lo relevante es que el grupo se implique y le encuentre sentido a la actividad.

Algunas ideas para introducir la lectura son las siguientes:

- *Ronda de libros.* Con cierta periodicidad se presentan al grupo las novedades en materia de libros informativos de

temas diversos. Se resume el contenido, se muestran la tapa y la contratapa, algunas imágenes atractivas, se lee algún párrafo, se habla sobre el autor…. Si algún niño leyó el libro o lo conoce, puede preparar una presentación para los demás compañeros.

– *Presentación de novedades.* Es una sugerencia para la bibliotecaria. Se trata de exponer las novedades antes de ubicarlas en la estantería.

– *Folletos monográficos.* Una tarea de la bibliotecaria que encuentra muchos adeptos es preparar un díptico con sugerencias alrededor de un tema, generalmente asociado con la programación de los diversos grados. En el díptico se agrupan los libros, enciclopedias, videos, sitios web, DVD, etcétera.

– *¡Miren lo que encontré!* Cuando un grupo está desarrollando un trabajo por proyectos, por ejemplo, y ha formulado un listado de preguntas sobre las que quiere investigar, el docente o la bibliotecaria puede aportar algunos libros y leer algunos textos que dan la pauta de todo lo que los alumnos pueden llegar a encontrar si revisan cuidadosamente en las estanterías de la biblioteca escolar, del barrio, del aula o de su casa.

– *La hora de la lectura o la hora del cuento.* No solo los libros de ficción pueden ser entretenidos y divertidos. Algún día en la hora de la lectura, se puede leer o presentar un libro de no ficción.

– *Antes de ponerme a leer.* La lectura de los libros de divulgación puede ser también aprovechada para reconocer la utilidad y el uso de índices, sumarios, glosarios, epígrafes, año de edición, dibujantes, lugar donde fueron tomadas las fotografías…

– *Mientras leo…* Mientras los chicos leen se les puede sugerir cautelosamente usar un diccionario si no entienden algo, tomar notas de datos de interés, resumir algunas ideas o información, anotar una pregunta, hacer una consulta, y

siempre que sea necesario recordarles que muchas veces la comprensión no va acompañada de la lectura veloz. Asimismo, deben reconocer la diferencia entre resumir una idea o copiar un párrafo literal para ser incluido en un informe posterior. En este caso deberán aprender cómo se citan los textos de un autor.

– *Ustedes, ¿qué opinan?* Siempre que se trate de un tema polémico, por su contenido, porque contradice las ideas que expresaron los niños antes de leer, porque no todos opinan igual… es muy recomendable generar un debate. Un tema colateral que cabe abordar desde muy pequeños es el prejuicio de que una información es válida porque está en el libro, porque salió en la tele o lo dijeron en la radio. Podemos aprovechar la lectura de textos y abrir un debate sobre "¿comer sano o comer rico? *vs*. ¿comer sano y rico?" o el debate entre "¿mascotas sí o mascotas no?" Estas actividades dan lugar a la necesidad de justificar, argumentar… que como vimos en párrafos anteriores forman parte del aprender a **hablar ciencia**.

– *Charlas cara a cara.* Sin lugar a dudas la posibilidad de dialogar "cara a cara" con científicos, tecnólogos o escritores y periodistas de divulgación puede ser una experiencia única y complementaria de cualquier lectura de no ficción. Puede tener lugar en la misma escuela, puede ser en el laboratorio o espacio de trabajo del entrevistado y, en caso de no poder desplazarse, pueden utilizarse recursos informáticos para hacer una entrevista virtual.

ÚLTIMAS REFLEXIONES SOBRE LA SELECCIÓN DE LAS LECTURAS DE NO FICCIÓN

En una recorrida por las librerías o bibliotecas especializadas en literatura infantil encontraremos libros que abren la imaginación, que ayudan a entrar en mundos increíbles, que responden a las preguntas que siempre quise formular, que me hacen pensar,

que guían mi mirada o mi escucha, que me sugieren experimentos sencillos o me explican algunos muy complicados pero que acaban siendo fáciles de entender… Si el adulto se detiene, los hojea, lee un párrafo… se entusiasma, seguro que será una buena elección para los niños y niñas.

Si, por el contrario, desconfía de su seriedad (por los aspectos que ya señalamos), si banaliza un concepto complejo, si antropomorfiza un animal, es decir, le otorga cualidades humanas que no ayudan a la comprensión y por el contrario crean representaciones erróneas, es mejor dejarlo en la estantería y buscar otra opción.

CAPÍTULO VI

PARA SEGUIR PENSANDO…

Decíamos en la introducción que nuestro deseo es que las reflexiones y sugerencias de este pequeño libro puedan servir a los maestros y maestras de Primer ciclo para repensar la enseñanza de las ciencias en los primeros años de la escolaridad primaria.

La tarea de adecuar para los más pequeños las ideas y estrategias que inicialmente se plantearon para alumnos mayores resultó muy movilizadora; por eso, para terminar queríamos compartir algunas de ellas que esperamos sirvan para abrir el debate.

El primer aspecto para señalar es la sensación de que la apertura hacia una nueva mirada de la enseñanza de las ciencias que ofrecieron Lemke y otros colegas fue interpretada de maneras diferentes por la comunidad docente.

Para algunos significó jerarquizar la enseñanza de habilidades cognitivas y cognitivo-lingüísticas que solían evaluar pero que no

programaban, ni les dedicaban espacios, ni proponían estrategias para garantizar su aprendizaje.

En cambio, percibimos que para otros docentes, sistematizar la enseñanza del lenguaje de la ciencia está significando una desvalorización del trabajo experimental o de campo, hecho que no aparece explícitamente en los trabajos publicados, pero tampoco hallamos, con frecuencia, propuestas integradoras.

Probablemente en aquellas escuelas en las que el trabajo experimental está fuertemente integrado, haber agregado una nueva mirada al aprendizaje de la ciencia no solo no perturba sino que seguramente es enriquecedora.

¿Qué puede suceder en aquellas escuelas que aún no llegaron a integrar como actividad habitual el trabajo experimental? ¿Qué puede ocurrir cuando un docente de ciencias basa su enseñanza en la transmisión de información ante alumnos que actúan como escuchas y reproductores del libro de texto y llega a sus manos esta nueva propuesta para la enseñanza de la ciencia? Los docentes de los institutos de formación inicial y de formación continua deben estar atentos ante estos riesgos.

Hay un segundo aspecto que nos inquieta. Recordemos cuando buena parte de los países desarrollados acogían con entusiasmo el llamado *método del descubrimiento*. Los docentes innovadores estaban convencidos de que una vez aprendidas las estrategias de la metodología experimental –incorrectamente denominada "método científico"– estas podrían aplicarse a cualquier contenido. Sin embargo, las investigaciones posteriores demostraron que esto no sucedía, porque cada contenido planteaba sus propios límites y desafíos, de modo que las habilidades cognitivas aprendidas no se trasladaban al aprendizaje de cualquier nuevo contenido. Por dar un ejemplo sencillo: si el alumno era capaz de agrupar o clasificar materiales en función de sus propiedades, al tener frente a sí una colección de objetos inanimados y seres vivos la habilidad para clasificar no era aplicada automáticamente, debía ajustar las estrategias a objetos que planteaban otros límites. Esta

inquietud nos plantea interrogantes y la necesidad de investigar si aquello que sucedió –con un enfoque diferente del actual– puede volver a plantearse en relación con el *hablar ciencia*.

Lo fascinante es continuar pensando, formularse nuevas preguntas y potenciar la investigación-acción con los propios docentes para enriquecer y ajustar sus propuestas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arcà, M., Guidoni, P. y Mazzoni, P. *Enseñar Ciencia*. Barcelona: Paidós/ Rosa Sensat, 1990.
- Arcà, M. *El proceso de aprendizaje. De la experiencia concreta al pensamiento abstracto.* Lleida, ICE-Universitat de Lleida, 1995.
- Baredes, C. "¿Un libro de ciencias para niños es un librito de ciencias?" *Educación y Biblioteca* N.º 171, mayo-junio de 2009.
- Caamaño, A. y Aureli Caamaño. "Lenguaje y comunicación en ciencias". *Alambique*. [Versión electrónica]. *Revista Alambique* 12, 1997.
- Equipo técnico del Programa Estatal de Lectura. Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Chihuahua, México. Secuencia didáctica: *El que entre textos anda,* inspirada en el libro de A. M. Kaufman y M. E. Rodríguez. *La escuela y los textos*, 2007.
- Espinet, M. "El papel de los cuentos como medio de aprendizaje de las ciencias en la educación infantil". *Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa* 44. 1995.
- Espinoza, A., Casamajor, A. y Pitton, E. *Enseñar a leer textos de ciencias*. Buenos Aires, Paidós, 2009.
- Garralón, A. Entrevista con Carla Baredes e Ileana Lotersztain, directoras de Iamiqué, editorial argentina de libros de ciencias para chicos. *Imaginaria. Revista quincenal sobre literatura infantil y juvenil* N.° 83, 2002.
- Garralón, A. *Los libros informativos y la creación de lectores: cómo ampliar prácticas de lecturas para los ciudadanos del futuro*. XII Congreso Latinoamericano para el Desarrollo de la Lectura y Escritura. Puebla, 2013.
- Garralón, A. *Leer y saber. Los libros informativos para niños.* Tarambana Libros, 2013.
- Graves, D. H. *Exploraciones en clase. Los discursos de la "no ficción".* Buenos Aires, Aique Grupo Editor, 1992.
- Kaufman, V. y Serulnikoff, A. "Conocer el ambiente: una propuesta para las ciencias sociales y naturales en el nivel inicial". Publicado en Malajovich, A. (comp). *Recorridos didácticos en la Educación Inicial*. Buenos Aires, Paidós, 2000.

- Jorba, J., Gómez, I. y Prat, A. (eds.). *Parlar i escriure per aprendre.* Barcelona. ICE de l'Universitat Autònoma de Barcelona, 1998.
- Lemke, J. L. *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores.* Buenos Aires, Paidós, 1997.
- Martín-Díaz, M. J. "Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(3), 291-306, 2013.
- Massarani, L. *La divulgación científica para niños,* 1999. En http://quark.prbb.org/17/017040.htm
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I y McGillicuddy, K. *Formas de explicar: La enseñanza de las ciencias en secundaria*. Madrid, Santillana, 1998.
- Sanmartí, N. "Hablar, leer y escribir para aprender ciencia". Publicado en: Fernández, P. (coord.) *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*. Colección Aulas de Verano. Madrid, MEC, 2007.
- Sanmartí, N., Izquierdo, M. y García, P. "Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. Ciencias, lenguaje, práctica pedagógica". *Cuadernos de Pedagogía* N.º 281, junio de 1999.
- Sardà, J. y Sanmartí, N. "Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias". *Enseñanza de las Ciencias,* 18 (3), 405-422. 2000.
- Serafini, C. Conferencia: Leer y producir textos en situaciones de enseñanza de ciencias naturales en el Primer Ciclo: muchas preguntas, algunas respuestas. *Jornadas sobre la enseñanza en el Primer Ciclo: tensiones, perspectivas y propuestas*, Red Latinoamericana de Alfabetización, Sede Argentina y 12 (ntes), Buenos Aires, septiembre de 2008.
- Sutton, C. y Caamaño, A. "Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje". *Alambique.* [Versión electrónica]. *Revista Alambique* 12, 1977.
- Volpi Vaz, M. y Santillán, S. "Investigación en el aula: elaboración de textos". *Revista Quehacer educativo,* diciembre de 2009.
- Weissmann, H. *La reflexión sobre la práctica… el motor del cambio. Una mirada desde las ciencias naturales.* Buenos Aires, Editorial Mandioca, 2013.
- Wolf, E. *Confusiones de una autora ante sus lectores*, 2011. http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcks794
- Wray, D. y Lewis, M. (1.ª edición, 1997). *Aprender a leer y escribir textos de información*. Madrid, Ed. Morata. (Reimpresión, 2005).

Buenos Aires
Av. Leandro N. Alem 720
C1001AAP
Ciudad de Buenos Aires
Tel.: (011) 4119-5000
info@santillana.com

Córdoba
Esquiú 267
X5000ESD
Barrio General Paz, Córdoba
Tel./Fax: (0351) 421-4769
cordoba@santillana.com

Mar del Plata
20 de Septiembre 1818
B7600CUL
Mar del Plata, Buenos Aires
Tel./Fax: (0223) 491-0026
mdp@santillana.com

Mendoza
Rioja 1713
M5500AMI
Mendoza
Tel./Fax: (0261) 429-3135
cuyo@santillana.com

Rosario
San Juan 621
S2000BDG
Rosario, Santa Fe
Tel./Fax: (0341) 447-4005
litoral@santillana.com

Tucumán
San Martín 3308
T4000CNV
San Miguel de Tucumán
Tel./Fax: (0381) 423-9467
noa@santillana.com



HILDA WEISSMANN realizó estudios de Ciencias de la Educación en la Universidad de Buenos Aires y de posgrado en la Universidad de Barcelona. Fue maestra, directora de escuela, docente universitaria y formadora de formadores. Es autora de recursos, artículos y libros para docentes de educación inicial y primaria. En 1975 crea con otros colegas el Taller de Ciencias Eureka y más tarde el Taller de Ciencias y Computación Galileo Galilei. Cuando regresa la democracia, coordina, en la entonces Municipalidad de Buenos Aires, el Área de Actividades Científicas. En 1992 emigra a Barcelona donde comparte su interés por la Didáctica de las Ciencias con la Educación Ambiental. En el año 2000, el Ayuntamiento de Barcelona le encarga el diseño y dirección de la Agenda 21 Escolar, cargo que abandona al regresar en el 2011 a la Argentina. De regreso se desempeñó como asesora docente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y consultora de educación ambiental en diversas ciudades del país.

CLAUDIA SERAFINI es Ingeniera Agrónoma por la Universidad de Buenos Aires. Actualmente desarrolla su actividad profesional en el Ministerio de Educación de la Nación, en la modalidad Educación rural, es miembro del equipo de Ciencias naturales de la Escuela de Capacitación Docente del Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires. Es coautora del área Ciencias naturales del Diseño Curricular para la Educación Primaria de la Provincia de Buenos Aires. Fue coordinadora del Proyecto Intensificación en Actividades Científicas para el Primer ciclo de la primaria, de la Dirección de Educación Primaria del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Es autora de artículos para docentes de nivel inicial y primario, y libros de texto.



